

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-57514

(P2003-57514A)

(43) 公開日 平成15年2月26日 (2003.2.26)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 B	7/00	G 0 2 B 7/00	F 2 H 0 4 2
	5/00	5/00	Z 2 H 0 4 3
	19/00	19/00	2 H 0 5 2
	27/18	27/18	Z
G 0 3 B	21/14	G 0 3 B 21/14	A
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-243198(P2001-243198)

(22) 出願日 平成13年8月10日 (2001.8.10)

(71) 出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

(72) 発明者 川合 悟

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

富士写真光機株式会社内

(72) 発明者 大垣 幸治

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

富士写真光機株式会社内

(74) 代理人 100097984

弁理士 川野 宏

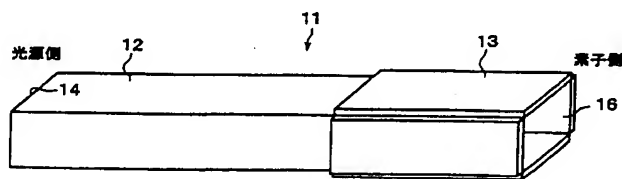
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロッドインテグレートおよびこれを用いた照明光学系

(57) 【要約】

【目的】 ロッドインテグレートを中実のガラス製ロッドプリズムと内面に反射コートが施された中空プリズムを組み合わせて構成することで、ロッドプリズムの光射出端面のキズや塵埃の像が画像表示素子の素子面に形成されるのを防止するとともに、内部を通過する間に光量が減衰するのを防止する。

【解決手段】 ロッドプリズム12は断面矩形状の棒状のガラスロッドからなり、一方中空プリズム13は一面に反射コートが施された4枚のガラス板を反射コート面が内側となるようにして断面矩形状の箱状に接着形成されたものであり、ロッドプリズム12の一方の端部が中空プリズム13内に若干挿入されるように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの光束を入射され、光束の密度を均一化して射出するロッドインテグレートにおいて、光束入射側に位置し、一端に入射した光源からの光束を側面において全反射させながら他端に導く、中実な棒状の第 1 部材と、

光束射出側に位置し、一端に入射した該第 1 部材からの光束を鏡面反射させながら他端に導き、この他端から外部へ射出させる中空の第 2 部材を備え、

前記第 1 部材の他端から射出された光束のうち略全光束が前記第 2 部材の一端に入射するように、これら 2 つの部材が組み合わされていることを特徴とするロッドインテグレート。

【請求項 2】 請求項 1 記載のロッドインテグレートと、このロッドインテグレートに入射する光束を射出する照明用光源とを備えたことを特徴とする照明光学系。

【請求項 3】 前記ロッドインテグレートは、基板と弾性を有する押圧部材からなる保持機構により位置決め固定されてなることを特徴とする請求項 2 記載の照明光学系。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光源からの光束に対し、光軸と垂直な面内における光束密度の均一化を図りうるロッドインテグレートおよびこれを用いた照明光学系に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、例えば投射型ビデオプロジェクタ装置等においては、液晶パネル等の画像表示素子を均一に照明するため、照明用光源と画像表示素子との間に光束密度均一化手段を設ける構成とされているものが多い。

【0003】 この光束密度均一化手段の代表的なものとしてロッドインテグレートが知られている。従来のロッドインテグレートは、例えば特開平 9-33881 号公報や特開平 11-326727 号公報に記載されたものが知られており、これらは例えば図 6 に示すようなガラス製の中空な棒状ロッドプリズム 100 として形成されている。このロッドプリズム 100 は、例えば図 7 に示すように、光源部 101A から直接またはリフレクタ 101B により反射されて入射された光ビームを内壁面において複数回全反射させながら、その光射出端に導くようになっており、これによりその光射出端では光軸と直交する平面内において光束密度分布が略均一とされるようになっていく。この後、光束密度が均一化された照明光は凸レンズ 102 によって平行光束とされ、例えば液晶パネル等の画像表示素子 103 にバックライト光として照射され、これにより画像情報を担持した光束は投写レンズ 104 により、図示されないスクリーン上に照射される。

【0004】 ところで、このような照明光学系において

は、ロッドプリズム 100 の光射出端面と画像表示素子 103 の素子面とが光学的に共役関係を有するように構成され、ロッドプリズム 100 の光射出端面のキズや塵埃が画像表示素子 103 の素子面上に結像されてしまう。この素子面上でのキズや塵埃の像が画像表示素子 103 で表示された画像に重畳され、スクリーン上に例えば 50 倍程度以上に拡大されて投写される。上記ロッドプリズム 100 の光射出端面上でのキズや塵埃を完全に排除することは困難なことから、このようなロッドプリズム 100 を用いた場合にはどうしてもスクリーン上での画質の劣化が避けられないという問題があった。

【0005】 このような問題を解決するために、図 8 に示すような内面を鏡面とした中空プリズム 105 が知られている。すなわち、この中空プリズム 105 は例えば 4 枚の長方形のガラス板材の一面に反射コートを施し、この反射コート面が内側となるようにして断面矩形状の箱体状に接着組立てすることにより形成されている。この中空プリズム 105 では光源側から入射した光束がプリズム内壁面の鏡面で複数回反射されて光射出端まで導かれるが、この光射出端には、前述したロッドプリズム 100 のようにキズや塵埃付着の原因となる端面が存在しないのでこの光射出端位置と共役関係にある画像表示素子の素子面上にキズや塵埃の像が形成されることがない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような中空プリズム 105 では上述したロッドプリズム 100 の側面における全反射とは異なり、反射コートにより鏡面とされた内壁面における反射によっており、このような内壁面における反射コートは反射率を 100% とすることが難しいため、この内壁面で複数回反射を繰返した場合には、光射出端に到達した光の光量が大幅に低下してしまう。

【0007】 本発明はこのような事情に鑑みなされたもので、プリズムの光射出端面のキズや塵埃の像が画像表示素子の素子面に形成されるのを防止できるとともに、内部を通過する間に光量が減衰するのを防止し得るロッドインテグレートおよびこれを用いた照明光学系を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明のロッドインテグレートは、光源からの光束を入射され、光束の密度を均一化して射出するロッドインテグレートにおいて、光束入射側に位置し、一端に入射した光源からの光束を側面において全反射させながら他端に導く、中実な棒状の第 1 部材と、光束射出側に位置し、一端に入射した該第 1 部材からの光束を鏡面反射させながら他端に導き、この他端から外部へ射出させる中空の第 2 部材を備え、前記第 1 部材の他端から射出された光束のうち略全光束が前記第 2 部材の一端に入射するように、これら 2 つの部材

が組み合わされていることを特徴とするものである。

【0009】また、本発明の照明光学系は、上述したロッドインテグレートと、このロッドインテグレートに入射する光束を射出する照明用光源とを備えたことを特徴とするものである。

【0010】この場合において、ロッドインテグレートは、基板と弾性を有する押圧部材からなる保持機構により位置決め固定されることが望ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係るロッドインテグレートおよび照明光学系について図面を用いて説明する。

【0012】図1は、本実施形態に係るロッドインテグレートを示す概略斜視図である。このロッドインテグレート11は中実のガラス製ロッドプリズム12と内面に反射コートが施された中空プリズム13を組み合わせて構成されたものである。すなわち、ロッドプリズム12は断面矩形状の棒状のガラスロッドからなり、一方中空プリズム13は一面に反射コートが施された4枚のガラス板を反射コート面が内側となるようにして断面矩形状の箱状に接着形成されたものであり、ロッドプリズム12の一方の端部が中空プリズム13内に若干挿入されるように構成されている。

【0013】また、このロッドインテグレート11は例えば前述した図7の照明光学系において、ロッドプリズム100に代えて配されるものであり、光源側にロッドプリズム12が、画像表示素子側に中空プリズム13がそれぞれ位置するように配される。なお、中空プリズム13はロッドプリズム12に比べて短い長さとしてされている。

【0014】このように配されたロッドインテグレート11においては、図2に示すように光源101から出力された光束が光源側に配されたロッドプリズム12の光入射端14に入射する。この光束は、ロッドプリズム12の光入射端14に様々な角度で入射するから、ロッドプリズム12の内壁面15への入射角度および反射角度も様々であり（ただしガラスと空気の界面で全反射がおきる入射角度とされている）、このロッドプリズム12から射出された光束は中空プリズム13に入射し、中空プリズム13の内壁の反射面17において、ロッドプリズム12の側面における反射と同様にして反射され中空プリズム13の光射出端16から外部に射出される。このロッドインテグレート11は、前述したロッドプリズム100等と同様に内壁面における反射態様が様々となっているため光束が光射出端16から射出される際には、光軸の垂直断面における光束密度の均一化が図られる。

【0015】このように構成された結果、本実施形態のロッドインテグレート11においては、光射出端16が中空とされているので、この光射出端16と共役な位置

関係にある画像表示素子103の素子面上に、従来技術におけるキズや塵埃の像が形成されるおそれがない。また、側壁面12での光束反射効率が略100%となるロッドプリズム12の長さがロッドインテグレート13の全長のうち大きな割合を占めているので中空プリズム13のみを用いた従来技術に比べて光量の減衰を抑制することができる。

【0016】なお、中空プリズム13の長さはできるだけ短くすることが望ましいが、ロッドプリズム12の光射出端面上のキズや塵埃等の影響が画像表示素子103の素子面上に及ばない程度の長さを確保する必要がある。

【0017】図3は、このロッドインテグレート11を光学系の所定位置に保持するためのロッド保持機構20を示す概略斜視図である。すなわち、このロッド保持機構20は、ロッドインテグレート11を載設した状態でこのロッドインテグレート11を位置決めするプレート部材21および位置決めされたロッドインテグレート11を上方から押圧してその位置において上下方向に固定する押圧部材31を備えている。

【0018】プレート部材21は中央部長手方向に伸びる溝部22を有しており、ロッドインテグレート11の長手方向一辺を真下にし、この一辺を挟む2つの側面がこの溝部22に嵌合するように構成されている。またこのロッドインテグレート11は、溝部22に設置された状態でその長手方向の移動が規制されるようになっている。すなわち、その一方の端部である中空プリズム13の光射出端16の壁面の一部が、上記溝部22から立ち上がったつき当て面23に当接するようになっており、一方、この状態でロッドプリズム12の光入射端面14は、このプレート部材21に取り付けられる押え板25（図4（A）参照）により他端方向に付勢されるようになっている。

【0019】この押え板25は図4（A）に示すように断面L形状とされており、立設された壁部26の略中央部に、上記ロッドプリズム12の光入射端面14よりも一回り小さい矩形状の孔部27が穿設されており、一方、底壁部28にこの押え板25をプレート部材21にネジ止めするための複数のネジ孔29が形成されている。

【0020】この押え板25がプレート部材21にネジによって固定された際には、所定位置に位置決めされたロッドインテグレート11の光入射端面14の縁部が、この押え板25の孔部27の縁部により支持されるように構成されている。

【0021】また、上述した押圧部材31はロッドインテグレート11の上面の4点において上方から弾性力によって押圧する押圧部32と、この押圧部32と接合されると共に、この押圧部32をプレート部材21の溝部22の底面に固定する断面コ字状の固定部33からなっ

ている（図 4（B）参照）。

【0022】上記押圧部 32 は長手方向の両端部が中央部分よりも下降するように構成され、この両端部は各々 2 又となっており、これら 2 又となった各先端部分の中央に下面において凸部となる突起部 34 が形成されている。ロッドインテグレート 11 が所定位置にセットされ、この押圧部材 31 の固定部 33 がプレート部材 21 の底面に固定された際には、押圧部材 31 の押圧部 32 の両端部が自らの弾性力によりロッドインテグレート 11 を下方に付勢する。これによりロッドインテグレート 11 の上下方向の移動が規制される。

【0023】このとき、ロッドインテグレート 11 と押圧部材 31 の押圧部 32 との接触部分は前述した 4 つの突起部 34 であり、これら両者は 4 つの突起部 34 において点接触状態となっている。このように点接触状態としているのは、ロッドインテグレート 11 の側壁面で光反射が行われる際に、この反射状態を変更するような外壁面への部材接触の面積をできるだけ小さくするためのもので、特にロッドプリズム 12 の内壁面においては光反射がガラスと空気の境界における全反射によって行われるので、押え部材 31 との接触は点接触が望ましい。

【0024】なお、このロッド保持機構は、光源 101 と凸レンズ 102 との間の所定位置にロッドインテグレート 100 を設置するように取り付けられる。

【0025】また、ロッドプリズム 12 と中空プリズム 13 との組合せは、図 2 に示す態様に限られるものではなく、例えば図 5（A）や図 5（B）に示すようにロッドプリズム 12 の外径に比べ、中空プリズム 13 の内径が大きくなるように形成されていてもよい。また、図 5（C）に示すようにロッドプリズム 12 の外径が中空プリズム 13 の内径に比べて大きくなるように形成されていてもよい。なお、ロッドプリズム 12 の光射出端と中空プリズム 13 の光入射端との間が空いている場合には、外部からの光が中空プリズム 13 内に入射しないよう適当な遮光マスクをこれら 2 つのプリズム 12、13 の間の所定位置に配設することが望ましい。

【0026】さらに、上記中空プリズム 13 の形成材料はガラスに限られるものではなく、金属等により形成してもよく、この場合には、内壁面となる面を予め鏡面加工することにより形成してもよい。

【0027】また、上記実施形態においては、この中空プリズム 13 を 4 枚の板材によって構成しているが、2 つの断面 L 字状の部材を組合せて構成してもよいことは勿論である。要は、内壁面を光反射面として形成することができれば、元の部材の形状はどのようなものであってもよい。さらに、上記実施形態においては、画像表示素子の形状に合わせて、ロッドプリズム 12 および中空プリズム 13 を断面矩形としているが、これをその他の形状、例えば断面円形とすることも勿論可能であり、この場合にも本発明の作用効果を奏することができる。

【0028】

【発明の効果】本発明のロッドインテグレートおよび照明光学系においては、画像表示素子側には中空プリズムが配され、光射出端が中空とされているので、この光射出端と共役な位置関係にある画像表示素子の素子面上に、従来技術において問題となっていたキズや塵埃の像が形成されるおそれがない。また、側壁面での光束反射効率が略 100%となるロッドプリズムの長さがロッドインテグレートの全長のうち大きな割合を占めているので中空プリズムのみを用いた従来技術に比べて光量の減衰を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態にかかるロッドインテグレートを示す斜視図

【図 2】図 1 に示すロッドインテグレートの作用を示す図

【図 3】本発明の実施形態にかかるロッドインテグレートを保持するロッド保持機構を示す斜視図

【図 4】図 3 に示すロッド保持機構の構成部材である押え板（A）、および押え部材（B）を示す斜視図

【図 5】図 1 に示すロッドインテグレートとはプリズムの組合せ態様が異なるロッドインテグレートを示す概略図

【図 6】ロッドプリズムのみからなるロッドインテグレートを示す斜視図

【図 7】ロッドプリズムを用いた照明光学系の一例を示す概略図

【図 8】中空プリズムの一例を示す概略図

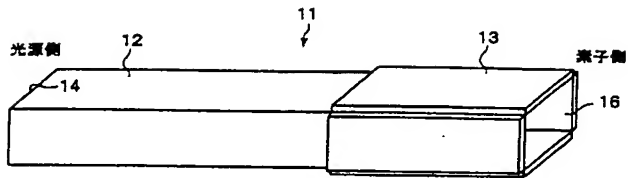
【符号の説明】

11	ロッドインテグレート
12	ロッドプリズム
13	中空プリズム
14	光入射端
15	内壁面
16	光射出端
17	反射面
21	プレート部材
22	溝部
23	つき当て面
25	押え板
26	壁部
27	孔部
28	底壁部
29	ネジ孔
31	押圧部材
32	押圧部
33	固定部
34	突起部
100	ロッドプリズム
101	光源

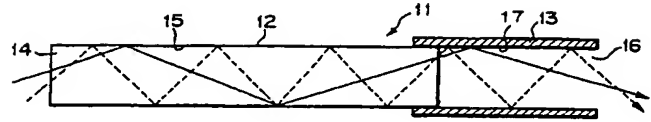
101A 光源部
101B リフレクタ
102 凸レンズ

103 画像表示素子
104 投写レンズ

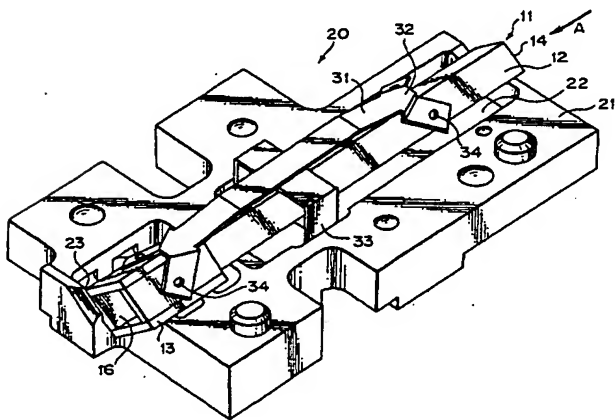
【図1】



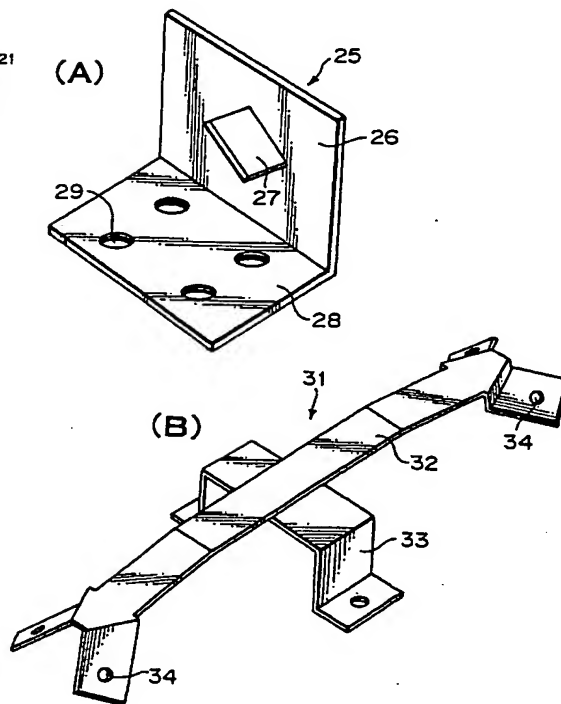
【図2】



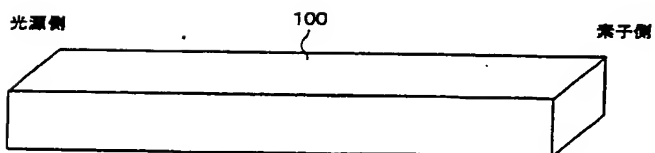
【図3】



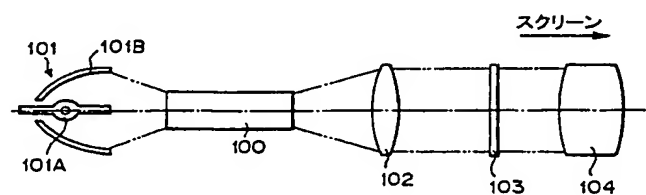
【図4】



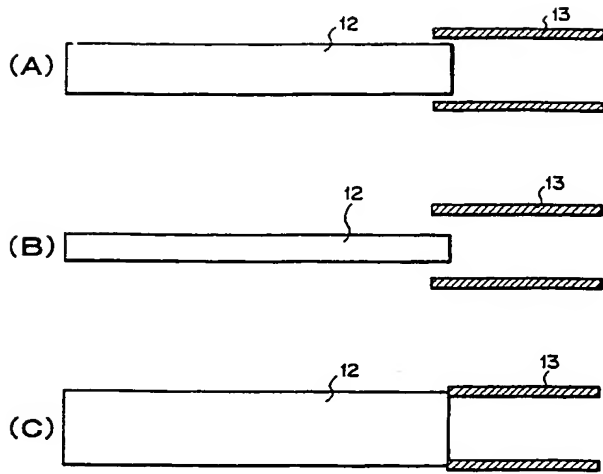
【図6】



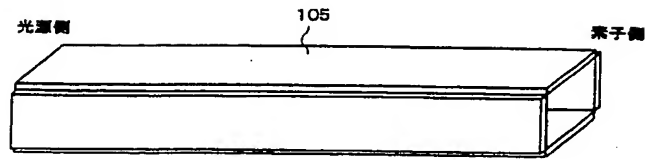
【図7】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H042 AA02 AA19 AA28
 2H043 AE17 AE22
 2H052 BA02 BA03 BA09 BA14